

Practitioner's Docket No.: 008312-0308038
Client Reference No.: T2HK-03S1002-1

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:

Confirmation No: UNKNOWN

FUBITO IGARI

Application No.: UNKNOWN

Group No.: UNKNOWN

Filed: January 30, 2004

Examiner: UNKNOWN

For: APPARATUS AND METHOD FOR CONTROLLING INHIBITION OF DATA
WRITING IN DISK DRIVE

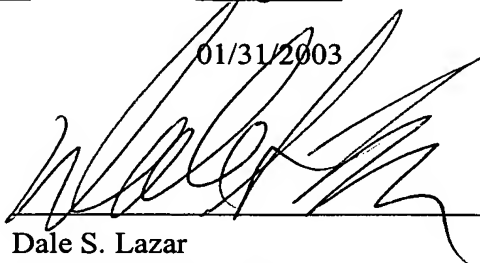
Commissioner for Patents
Mail Stop Patent Application
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Attached please find the certified copy of the foreign application from which priority is
claimed for this case:

<u>Country</u>	<u>Application Number</u>	<u>Filing Date</u>
Japan	2003-023874	01/31/2003

Date: January 30, 2004
PILLSBURY WINTHROP LLP
P.O. Box 10500
McLean, VA 22102
Telephone: (703) 905-2000
Facsimile: (703) 905-2500
Customer Number: 00909


Dale S. Lazar

Registration No. 28872



03S1002-1

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 月 3 1 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 2 3 8 7 4
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 2 3 8 7 4]

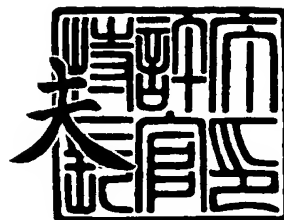
出 願 人 株 式 会 社 東 芝
Applicant(s):



2 0 0 3 年 7 月 1 8 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 A000206316

【提出日】 平成15年 1月31日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 20/10

【発明の名称】 ディスクコントローラ、同コントローラを備えたディスク記憶装置、及び同装置においてデータ書き込み禁止を制御する方法

【請求項の数】 12

【発明者】

【住所又は居所】 東京都青梅市末広町 2 丁目 9 番地 株式会社東芝青梅事業所内

【氏名】 猪狩 史

【特許出願人】

【識別番号】 000003078

【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

【識別番号】 100058479

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴江 武彦

【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100088683

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 誠

【選任した代理人】

【識別番号】 100108855

【弁理士】

【氏名又は名称】 蔵田 昌俊

【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ディスクコントローラ、同コントローラを備えたディスク記憶装置、及び同装置においてデータ書き込み禁止を制御する方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ディスクへのデータの書き込み及びディスクからのデータの読み出しを制御するディスクコントローラにおいて、

データの書き込みを指示する第 1 のライトゲート信号の出力に用いられる第 1 の端子と、

前記第 1 のライトゲート信号に基づいて外部の回路から出力される、少なくとも当該外部回路での信号遅延が反映された第 2 のライトゲート信号の入力に用いられる第 2 の端子と、

前記第 2 の端子を介して入力される前記第 2 のライトゲート信号を監視し、前記ディスクへの書き込みを禁止すべき状態で前記ディスクへの書き込みが指示されているかを検出する書き込み禁止コントローラと

を具備することを特徴とするディスクコントローラ。

【請求項 2】 前記第 1 の端子から出力される前記第 1 のライトゲート信号として用いられる第 3 のライトゲート信号を出力するリード／ライトコントローラを更に具備し、

前記書き込み禁止状態コントローラは、通常は前記第 2 のライトゲート信号をそのままの状態第 4 のライトゲート信号として出力し、前記ディスクへの書き込みを禁止すべき状態で当該第 2 のライトゲート信号により前記ディスクへの書き込みが指示されている場合は当該第 2 のライトゲート信号を無効化して前記第 4 のライトゲート信号として出力することで前記ディスクへのデータ書き込みが行われるのを禁止する手段を含むことを特徴とする請求項 1 記載のディスクコントローラ。

【請求項 3】 前記書き込み禁止コントローラから出力される前記第 4 のライトゲート信号の外部への出力に用いられる第 3 の端子を更に具備することを特徴とする請求項 2 記載のディスクコントローラ。

【請求項 4】 前記第 3 の端子は、前記ディスクにヘッドによりデータを書

き込む際の最終段をなす、前記ディスクへのデータの書き込み及び前記ディスクからのデータの読み出しを行うヘッドアンプ回路に、前記第4のライトゲート信号を出力するのに用いられることを特徴とする請求項3記載のディスクコントローラ。

【請求項5】 前記外部の回路は、前記第1の端子から出力される前記第1のライトゲート信号を入力して、ライトデータを対象とする所定の信号処理を行い、前記第1のライトゲート信号よりも当該信号処理での遅延時間に相当する時間だけ有効な期間が延長された前記第2のライトゲート信号を出力する信号処理回路であり、

前記第2の端子は、前記信号処理回路から出力される前記第2のライトゲート信号を入力するのに用いられることを特徴とする請求項1記載のディスクコントローラ。

【請求項6】 前記第1の端子から出力される前記第1のライトゲート信号として用いられる第3のライトゲート信号を出力するリード／ライトコントローラであって、前記第1のモードでは当該第3のライトゲート信号に前記信号遅延を反映させず、前記第2のモードでは当該第3のライトゲート信号に前記信号遅延を反映させるリード／ライトコントローラと、

前記書き込み禁止コントローラにより監視されるライトゲート信号を選択する監視対象選択回路であって、第1のモードでは、前記第2の端子を介して入力される前記第2のライトゲート信号を選択し、前記第2のモードでは、前記リード／ライトコントローラから出力される前記第3のライトゲート信号を選択する監視対象選択回路とを更に具備し、

前記書き込み禁止コントローラは、前記第1のモードでは前記第2のライトゲート信号を監視し、前記第2のモードでは前記第3のライトゲート信号を監視することを特徴とする請求項2記載のディスクコントローラ。

【請求項7】 前記第1のモードにおいて第4のライトゲート信号の外部への出力に用いられる第3の端子と、

前記第1のモードでは前記リード／ライトコントローラから出力される前記第3のライトゲート信号を前記第1のライトゲート信号として選択し、前記第2の

モードでは第5のライトゲート信号を前記第1のライトゲート信号として選択する外部出力対象選択回路とを更に具備し、

前記書き込み禁止コントローラは、前記第1のモードでは、通常は前記第2のライトゲート信号をそのままの状態の前記第4のライトゲート信号として出力し、前記ディスクへの書き込みを禁止すべき状態で当該第2のライトゲート信号により前記ディスクへの書き込みが指示されている場合は当該第2のライトゲート信号を無効化して前記第4のライトゲート信号として出力し、前記第2のモードでは、通常は前記第3のライトゲート信号をそのままの状態の前記第5のライトゲート信号として出力し、前記ディスクへの書き込みを禁止すべき状態で当該第3のライトゲート信号により前記ディスクへの書き込みが指示されている場合は当該第3のライトゲート信号を無効化して前記第5のライトゲート信号として出力する手段を含むことを特徴とする請求項6記載のディスクコントローラ。

【請求項8】 前記第3の端子は、前記第1のモードにおいて、前記ディスクにヘッドによりデータを書き込む際の最終段をなす、前記ディスクへのデータの書き込み及び前記ディスクからのデータの読み出しを行うヘッドアンプ回路に、前記第4のライトゲート信号を出力するのに用いられることを特徴とする請求項7記載のディスクコントローラ。

【請求項9】 前記外部回路が、前記第1の端子から出力される前記第1のライトゲート信号を入力して、ライトデータを対象とする所定の信号処理を行う第1の信号処理回路であって、当該信号処理での遅延時間に応じて制御される前記第2のライトゲート信号が出力可能な第1の信号処理回路である場合に前記第1のモードで使用され、前記第2のライトゲート信号が出力不可能な第2の信号処理回路である場合に前記第2のモードで使用されることを特徴とする請求項8記載のディスクコントローラ。

【請求項10】 前記第1の端子は、前記第2のモードにおいて前記ヘッドアンプ回路に前記第1のライトゲート信号を出力するのに用いられることを特徴とする請求項8記載のディスクコントローラ。

【請求項11】 請求項1記載のディスクコントローラと、
前記ディスクコントローラと当該コントローラの前記第1及び第2の端子を介

して接続され、前記第1の端子から出力される前記第1のライトゲート信号を入力して、ライトデータを対象とする所定の信号処理を行い、前記第1のライトゲート信号よりも当該信号処理での遅延時間に相当する時間だけ有効な期間が延長された前記第2のライトゲート信号を出力する信号処理回路と、

前記信号処理回路により処理されたライトデータを前記ディスクコントローラから出力される前記第4のライトゲート信号に応じてヘッドによりディスクに書き込ませるヘッドアンプ回路と

を具備することを特徴とするディスク記憶装置。

【請求項12】 ディスクへのデータ書き込み及び当該ディスクからのデータの読み出しが、ディスクコントローラの制御により信号処理回路及びヘッドアンプを介してヘッドにより行われるディスク記憶装置において、前記ディスクへのデータの書き込み禁止を制御する方法にあって、

前記ディスクコントローラの第1の端子から前記信号処理回路に対しデータの書き込みを指示する第1のライトゲート信号を出力するステップと、

前記信号処理回路に出力された前記第1のライトゲート信号に応じてライトデータの信号処理を行うステップであって、当該信号処理の進行状態に応じて制御される第2のライトゲート信号を前記ディスクコントローラの第2の端子に出力するステップと、

前記信号処理回路から前記ディスクコントローラの前記第2の端子に出力された前記第2のライトゲート信号を監視して、前記ディスクへの書き込みを禁止すべき状態で前記ディスクへの書き込みが指示されているかを検出するステップと

を具備することを特徴とするディスクへのデータの書き込み禁止を制御する方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ディスクへのデータの書き込み及びディスクからのデータの読み出しを制御するディスクコントローラに係り、特にデータの書き込みを指示する第1のライトゲート信号に基づいて外部の回路により生成される第2のライトゲ

ト信号を入力して監視することが可能なディスクコントローラ、同コントローラを備えたディスク記憶装置、及び同装置においてデータ書き込み禁止を制御する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

磁気ディスク装置（HDD）は、記録媒体にディスク状の磁気記録媒体（ディスク記録媒体）、いわゆる磁気ディスクを用いたディスク記憶装置として知られている。このディスクからのデータの読み出し及び当該ディスクへのデータの書き込みは、リード／ライトチャネルと呼ばれる信号処理回路を介して、ヘッドアンプ回路（ヘッドIC）によりヘッド（磁気ヘッド）を用いて行われる。

【0003】

近年のリード／ライトチャネルは、PRML（Partial Response Maximum Likelihood）検出と呼ばれるデジタル信号処理を適用しているのが一般的である。また、このリード／ライトチャネルで処理される信号の周波数は、磁気ディスク装置の高記録密度化に伴って高くなる傾向にある。信号周波数が高くなると、信号品質は低下する。このため、最近のリード／ライトチャネルは、信号品質の低下を補うことが可能な複雑な符号化処理を適用している。

【0004】

このようなリード／ライトチャネルを搭載した磁気ディスク装置では、再生エラーに対する品質は確かに向上する。しかし、符号化処理が複雑となることから、符号化に伴う信号遅延時間（符号化遅延時間）と符号化された信号の復号化に伴う信号遅延時間は増加する傾向にある。ライト動作を例にとると、ディスクコントローラからリード／ライトチャネルに1セクタ分のライトデータを出力し終わっても、リード／ライトチャネルからのデータの出力は符号化遅延時間だけ遅れる。そこで、リード／ライトチャネルからのデータの出力が終了するまでは、ヘッドアンプ回路で用いられるライトゲート信号はアサート（つまり、有効な状態に設定）されている必要がある。ライトゲート信号は、ディスクへのデータの書き込みを指示（許可）する信号（書き込み許可信号）である。

【0005】

さて、符号化遅延時間が長くなると、その時間だけ、後続するセクタへのデータライトが遅れることになる。例えば、リード／ライトチャネルが、30バイトの書き込み時間に相当する符号化遅延時間を必要とするものとする。この場合、ディスクコントローラは、自身が1セクタ分のライトデータを出力し終わっても30バイトの書き込み相当時間はライトゲート信号をアサートし続けなければならない。つまり、ディスクコントローラは、1セクタ分のデータの出力終了後、30バイトの書き込み相当時間（符号化遅延時間）を経過しなければ、後続のセクタに書き込むデータを処理できない。この1セクタ分のデータの出力を終了してから、次のセクタのデータを処理できるまでの時間間隔をセクタ間ギャップと呼ぶ。

【0006】

このリード／ライトチャネルでの符号化遅延に起因して発生するセクタ間ギャップを短くするために、第1のライトゲート信号と第2のライトゲート信号との2種のライトゲート信号を適用する技術（以下、先行技術と称する）が提案されている（例えば、特許文献1参照）。第1のライトゲート信号はヘッドアンプ回路で用いられ、第2のライトゲート信号はリード／ライトチャネルで用いられる。この先行技術の特徴は、第2のライトゲート信号を、リード／ライトチャネルでの符号化の進行状態に応じて当該チャネル自身が制御する点にある。

【0007】

上記先行技術によれば、リード／ライトチャネルは、書き込みを行うべき1セクタ分のデータをすべて出力し終えるまで第2のライトゲート信号をアサートし続ける。つまり、リード／ライトチャネルは実際にデータを出力するだけの時間、第2のライトゲート信号を制御する。一方、ディスクコントローラは自身のデータ出力とそれに応じた第1のライトゲート信号の制御のみを行う。このため、リード／ライトチャネルは書き込みタイミングを確実に制御できる。また、ディスクコントローラは、リード／ライトチャネルでの符号化遅延を考慮しなくて済む。したがって、ディスクコントローラは、次のセクタにデータを書き込む準備を行うための時間を十分確保できる。

【0008】

【特許文献 1】

特開 2002-298934 号公報（段落 0031 及び段落 0032、
図 4 及び図 5）

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

上記先行技術においては、ディスクコントローラからリード／ライトチャネルに出力される第 1 のライトゲート信号と、リード／ライトチャネルからヘッドアンプ回路に出力される第 2 のライトゲート信号との間でタイミングが異なる。このため、データのライトを禁止しなければならないタイミングで第 2 のライトゲート信号が出力されていても、ディスクコントローラ側ではそれを検出できない。つまり、ヘッドアンプ回路で用いられる第 2 のライトゲート信号はリード／ライトチャネルから出力されるため、ディスクコントローラは、当該第 2 のライトゲート信号のタイミングを検出できない。

【0010】

データの書き込みを禁止しなければならない代表的なタイミングとして、サーボ情報をディスクから読み出すためのサーボ検出モードの期間が知られている。サーボ情報は、ヘッドをディスク上の目標位置に位置付けるのに用いられる位置情報を含む。一般に、サーボ情報は、当該サーボ情報を識別するためのサーボマークを含む。このサーボマークをヘッドにより検出することにより、その検出タイミングに応じてサーボ識別信号がアサートされる。このサーボ識別信号がアサートされている期間は、サーボ情報をヘッドにより確実に読み出すことが可能である。そのため、サーボ識別信号がアサートされている期間、リード／ライトチャネルはサーボ検出モードに切り換えられ、サーボ情報を検出する。言い換えれば、サーボ識別信号がアサートされている期間にヘッドが通過するディスク上の領域には、サーボ情報が書き込まれているということもできる。

【0011】

このため、何らかの原因で、第 2 のライトゲート信号とサーボ識別信号とが同じタイミングでアサートされている状態で、ディスクに対するデータ書き込み動作が実際に行われると、ディスク上のサーボ情報が破壊されてしまう。しかし、

前記先行技術では、ディスクコントローラが監視可能な第1のライトゲート信号は、サーボ識別信号のアサートよりも前にネゲート（つまり、無効な状態に設定）されてしまう。このため、ディスクコントローラは、第1のライトゲート信号を監視しても、第2のライトゲート信号とサーボ識別信号とが同じタイミングでアサートされている状態、つまりデータの書き込みを禁止しなければならない状態を検出できない。

【0012】

本発明は上記事情を考慮してなされたものでその目的は、信号処理回路での信号処理の進行状態に応じて当該信号処理回路により制御されるライトゲート信号の状態をディスクコントローラ側で確認できるようにすることにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明の1つの観点によれば、ディスクへのデータの書き込み及びディスクからのデータの読み出しを制御するディスクコントローラが提供される。このディスクコントローラは、データの書き込みを指示する第1のライトゲート信号（書き込み許可信号）の出力に用いられる第1の端子と、上記第1のライトゲート信号に基づいて外部の回路から出力される、少なくとも当該外部回路での信号遅延が反映された第2のライトゲート信号の入力に用いられる第2の端子と、この第2の端子を介して入力される第2のライトゲート信号を監視し、上記ディスクへの書き込みを禁止すべき状態で当該ディスクへの書き込みが指示されているかを検出する書き込み禁止コントローラとを備える。

【0014】

上記構成のディスクコントローラにおいては、ヘッドを用いて実際にディスクへのデータ書き込みを実施する最終段の回路（ヘッドアンプ回路）と当該ディスクコントローラ（ライトゲート信号を最も最初に出力するディスクコントローラ）との間に、信号遅延を発生させる要素（例えば、ディスクに書き込むべきライトデータの信号処理を行うリード／ライトチャネルに代表される信号処理回路）が存在する場合に、この要素から出力される、少なくとも当該要素での信号遅延が反映された第2のライトゲート信号を第2の端子を介して当該ディスクコント

ローラに入力できるため、この第2のライトゲート信号を、当該ディスクコントローラ側（ディスクコントローラ内の書き込み禁止コントローラ）で監視できる。

【0015】

したがって、この監視の結果、ディスクへの書き込みを禁止すべき状態でありながら第2のライトゲート信号によりディスクへの書き込みが指示されていることが検出された場合に、当該第2のライトゲート信号がそのまま前記最終段の回路によるディスクへのデータの書き込みを指示（許可）するライトゲート信号（第4のライトゲート信号）として出力されるのを禁止するならば、ディスクへの書き込みを禁止すべき状態にありながら当該ディスクへのデータ書き込みが行われるのを抑止できる。

【0016】

また、上記第1の端子から出力される第1のライトゲート信号として用いられる第3のライトゲート信号を出力するリード／ライトコントローラであって、第1のモードでは当該第3のライトゲート信号に上記信号遅延を反映させず、第2のモードでは当該第3のライトゲート信号に上記信号遅延を反映させるリード／ライトコントローラと、上記書き込み禁止コントローラにより監視されるライトゲート信号を選択する監視対象選択回路であって、第1のモードでは、上記第2の端子を介して入力される第2のライトゲート信号を選択し、第2のモードでは、上記リード／ライトコントローラから出力される第3のライトゲート信号を選択する監視対象選択回路とを追加するとよい。

【0017】

このような構成のディスクコントローラは、ライトゲート信号を制御する機能を有する信号処理回路と接続して用いることも（第1のモードでの使用の場合）、ライトゲート信号を制御する機能を持たない信号処理回路と接続して用いることも（第2のモードでの使用の場合）可能となる。

【0018】

なお、上記構成のディスクコントローラに係る発明は、当該ディスクコントローラを備えたディスク装置に係る発明としても、当該ディスクコントローラを備

えたディスク装置においてデータ書き込み禁止を制御する方法に係る発明としても成立する。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を磁気ディスク装置に適用した実施の形態につき図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施形態に係るディスクコントローラ（以下、HDCと称する）10の構成を示すブロック図である。図1のHDC10は、リード／ライトコントローラ11と、書き込み禁止コントローラ12と、マルチプレクサ（以下、MUXと称する）13と、スイッチSW1, SW2, SW3とから構成される、1チップIC（Integrated Circuit）である。HDC10は、端子101, 102, 103を含む。端子101は、ライトゲート信号WG1の出力に用いられる出力端子である。端子102はライトゲート信号WG2の入力に用いられる入力端子、端子103はライトゲート信号WG2'の出力に用いられる出力端子である。

【0020】

リード／ライトコントローラ11は、ディスク40（図2または図5参照）からのデータ読み出し及びディスク40へのデータ書き込みを1セクタ単位で制御する。リード／ライトコントローラ11は、データ書き込みの制御時には、1セクタ単位でライトゲート信号WG1aをアサートする。ライトゲート信号WG1aがアサートされる時間は可変設定可能である。この時間は、モードに応じて切り換え設定される。例えば第1のモードでは、上記時間（ライトゲート信号WG1aがアサートされる時間）は、図1のHDC10と接続して用いられるリード／ライトチャネル20（図2参照）における符号化遅延時間に無関係に設定される。これに対し、第2のモードでは、上記時間は上記符号化遅延時間を考慮して設定される。上記時間を、ヘッドIC30（図2または図5参照）とHDC10との間で発生する、上記符号化遅延時間を含む全ての信号遅延時間を考慮して設定してもよい。ここで、ヘッドIC30は、ヘッド50（図2または図5参照）を用いて実際にディスク40（図2または図5参照）へのデータ書き込みを実施する最終段の回路（1チップのヘッドアンプ回路）である。一方、HDC10

は、ライトゲート信号を最初に出力する回路である。

【0021】

第1のモードとは、図1のHDC10が第1のリード／ライトチャネル20（図2参照）と接続して用いられるモードをいう。第1のリード／ライトチャネル20は、ライトゲート信号WG2を、当該チャネルでの符号化の進行状態に応じて当該チャネル自身が制御する。第1のリード／ライトチャネル20は前記した先行技術に係るHDDで適用されるリード／ライトチャネルである。第2のモードとは、図1のHDC10が第2のリード／ライトチャネル200（図5参照）と接続して用いられるモードをいう。第2のリード／ライトチャネル200は、第1のリード／ライトチャネル20と異なり、ライトゲート信号を制御する機能を持たない。

【0022】

書き込み禁止コントローラ12は、ディスク40へのデータ書き込みを禁止すべき状態（書き込み禁止状態）を検出する機能（書き込み禁止状態検出機能）を有する。ここでは書き込み禁止コントローラ12は、後述するサーボ識別信号SIが有効な期間にライトゲート信号WG2またはWG1aがアサートされていることを書き込み禁止条件として、書き込み禁止状態を検出する。即ち、書き込み禁止コントローラ12は、第1のモードでは、サーボ識別信号SIと外部から端子102及びスイッチSW2を介して入力されるライトゲート信号WG2とに基づいて、書き込み禁止の条件が成立しているかを監視する。書き込み禁止コントローラ12はまた、第2のモードでは、サーボ識別信号SIとリード／ライトコントローラ11からスイッチSW1を介して入力されるライトゲート信号WG1aとに基づいて、書き込み禁止の条件が成立しているかを監視する。書き込み禁止コントローラ12は、書き込み禁止の条件が成立していること、つまり書き込み禁止状態を検出している期間、ライトゲート信号WG2またはWG1aをネゲートし、ライトゲート信号WG2' またはWG1bとして出力する。即ち書き込み禁止コントローラ12は、書き込み禁止状態を検出する機能に加えて、書き込み禁止状態が検出されている期間にディスク40へのデータ書き込みが行われるのを禁止する機能（書き込み禁止制御機能）をも有する。

【0023】

MUX 13は入力A、Bと出力Cとを有する、2入力1出力のマルチプレクサである。MUX 13の入力Aは、書き込み禁止コントローラ12から出力されるライトゲート信号WG 1bと接続される。MUX 13の入力Bは、リード／ライトコントローラ11から出力されるライトゲート信号WG 1aと接続される。MUX 13の出力Cは、HDC 10の端子101と接続される。MUX 13により選択されたライトゲート信号はライトゲート信号WG 1として端子101から外部に出力される。MUX 13は、入力A及びBのうちのいずれか一方をモードに応じて選択する。具体的には、MUX 13は第1のモードでは入力Bを選択し、第2のモードでは入力Aを選択する。したがって、第1のモードでは、ライトゲート信号WG 1aがライトゲート信号WG 1として端子101から出力される。一方、第2のモードでは、ライトゲート信号WG 1bがライトゲート信号WG 1として端子101から出力される。つまり、MUX 13は、第1のモードでは、リード／ライトコントローラ11から出力されるライトゲート信号WG 1aを直接ライトゲート信号WG 1として使用することを選択する。MUX 13はまた、第2のモードでは、書き込みを禁止すべきタイミングでライトデータが出力されないように書き込み禁止コントローラ12により制御されたライトゲート信号WG 1aをライトゲート信号WG 1として使用することを選択する。

【0024】

スイッチSW 1は、第1のモードではOFF（開）状態に設定され、第2のモードではON（閉）状態に設定される。スイッチSW 1がON状態にある場合、リード／ライトコントローラ11から出力されるライトゲート信号WG 1aは書き込み禁止コントローラ12に伝達される。つまりスイッチSW 1は、リード／ライトコントローラ11から出力されるライトゲート信号WG 1aの書き込み禁止コントローラ12への入力を許可するか否かを選択するゲート回路である。スイッチSW 1は第2のモードでは、書き込み禁止コントローラ12と共に、書き込み禁止条件の成立を監視するための監視経路をなす。

【0025】

スイッチSW 2は、第1のモードではON状態に設定され、第2のモードでは

OFF状態に設定される。スイッチSW2がON状態にあり、且つ外部（具体的にはリード／ライトチャネル20）から端子102にライトゲート信号WG2が伝達されるならば、当該信号WG2は書き込み禁止コントローラ12に入力される。つまりスイッチSW2は、外部（具体的にはリード／ライトチャネル）からのライトゲート信号WG2の書き込み禁止コントローラ12への入力を許可するか否かを選択するゲート回路である。スイッチSW2は第1のモードでは、書き込み禁止コントローラ12と共に、書き込み禁止条件の成立を監視するための監視経路をなす。

【0026】

スイッチSW3は、第1のモードではON状態に設定され、第2のモードではOFF状態に設定される。スイッチSW3がON状態にある場合、書き込み禁止コントローラ12から出力されるライトゲート信号WG2'は端子103に伝達される。つまりスイッチSW3は、書き込みを禁止すべきタイミングでライトデータが出力されないように書き込み禁止コントローラ12により制御されたライトゲート信号WG2'を端子103から（図2のヘッドIC30へ）出力することを許可するか否かを選択するゲート回路である。スイッチSW3は第1のモードでは、書き込み禁止コントローラ12と共に、ディスク40へのデータ書き込みの禁止を制御するための制御経路をなす。

【0027】

図2は、図1のHDC10が第1のモードで使用される場合におけるHDDの主要な構成を示すブロック図である。なお、図1と同一部分には同一符号を付してある。図2において、HDC10には第1のリード／ライトチャネル20が接続されている。このリード／ライトチャネル20にはヘッドIC（ヘッドアンプ回路）30が接続されている。リード／ライトチャネル20は、エンコーダ／デコーダ（以下、ENDECと称する）21を含む。ENDEC21は、HDC10から転送されるライトデータを符号化する機能を有する。ENDEC21はまた、ディスク40から読み出されたデータをヘッドIC30を介して受け取って復号化する機能を有する。なお、図2中のリード／ライトチャネル20では、ヘッドIC30により増幅されたリード信号のノイズを除去するアナログフィルタ

、ノイズが除去されたリード信号をデジタル値に変換するアナログ／デジタル変換器等は省力されている。ENDEC 21は、HDC 10の端子101から出力されるライトゲート信号WG 1を入力し、当該ライトゲート信号WG 1をもとに、当該ENDEC 21での符号化の進行状態に応じて制御されるライトゲート信号WG 2を出力する。

【0028】

ヘッドIC 30は、HDC 10及びリード／ライトチャネル20と接続される。ヘッドIC 30は、データ書き込み時には、リード／ライトチャネル20から出力されるライトデータを、HDC 10の端子103から出力されるライトゲート信号WG 3に応じて、ヘッド50によりディスク40に書き込ませる。

【0029】

図3は、図2中のディスク40のフォーマットとディスク40上に配置されているサーボ領域410のフォーマットとを示す。ディスク40の記録面には、図3に示すように、同心円状の多数のトラック400が形成されている。また、ディスク40の記録面には、複数のサーボ領域410がディスク40の半径方向に放射状に、且つディスク40の円周方向に等間隔で離散的に配置されている。隣接するサーボ領域410の間は、ユーザデータ領域420に割り当てられている。ユーザデータ領域420には複数のデータセクタ（図示せず）が配置されている。

【0030】

各サーボ領域410には、サーボ情報が書き込まれている。サーボ情報は、プリアンプル411と、サーボマーク412と、アドレスコード413と、位置誤差信号（以下、PESと称する）414とを含む。プリアンプル411は、信号の振幅を安定化するのに用いられる一定の周波数のAGC（自動利得制御）信号を含む。サーボマーク412は、対応するサーボ情報（サーボ領域410）を識別するための特定コード（パターン信号）である。アドレスコード403は、シリンダコード（シリンダ番号）とセクタコード（セクタ番号）とを含む。シリンダコードは、対応するサーボ情報が書き込まれているディスク40上のシリンダ（トラック）位置を示す。セクタコードは、対応するサーボ情報（サーボ領域4

10) の、同一シリンダ（トラック）上でのサーボ情報の配列における順番を示す。PES404は、対応するサーボ情報が書き込まれているシリンダにおけるヘッドの相対的な位置情報（位置誤差）を示すバースト信号である。アドレスコード413（中のシリンダコード）及びPES414は、ヘッド50をディスク40上の目標位置に位置付けるのに用いられる位置情報である。

【0031】

次に、図2のHDDにおけるデータ書き込み時の動作について、図4のタイミングチャートを参照して説明する。まず、図2のHDDでは、HDC10は第1のモードに設定される。この場合、MUX13は、入力Bを選択する状態に設定される。また、スイッチSW1, SW2, SW3は、図2に示すように、それぞれOFF状態、ON状態、ON状態に設定される。

【0032】

HDC10内のリード／ライトコントローラ11は、ディスク40上のデータを書き込むべきセクタ（つまり目標セクタ）の開始位置SSPを検出すると、その検出タイミングt1でライトゲート信号WG1aをアサートする。ここでは、ライトゲート信号WG1aは、図4に示すように低レベルから高レベルに遷移する。そしてリード／ライトコントローラ11は、目標セクタに書き込むべき1セクタ分のデータ（ライトデータ）を例えば1バイト単位でリード／ライトチャネル20に出力する。リード／ライトコントローラ11は、1セクタ分のライトデータを出力し終わると、そのタイミングt2で、リード／ライトチャネル20での符号化遅延時間を考慮することなく、ライトゲート信号WG1aをネゲートする。これによりHDC10は、時点t2から次のセクタの開始位置の検出時点t3までの期間T1を、当該セクタにデータを書き込む準備を行うための時間として確保できる。ここでは、ライトゲート信号WG1aは、図4に示すように高レベルから低レベルに遷移する。

【0033】

リード／ライトコントローラ11から出力されたライトゲート信号WG1aは、MUX13により選択される。選択されたライトゲート信号WG1aはライトゲート信号WG1として端子101から出力される。このとき、スイッチSW1

はOFF状態にある。したがって、ライトゲート信号WG1aが書き込み禁止コントローラ12に入力されるのが禁止される。つまり、第1のモードでは、ライトゲート信号WG1aをデータ書き込み禁止制御に用いることが禁止される。

【0034】

HDC10の端子101から出力されるライトゲート信号WG1は、HDC10と接続されているリード／ライトチャネル20内のENDEC21に入力される。ENDEC21には、リード／ライトコントローラ11から1バイト単位で出力される1セクタ分のライトデータも入力される。ENDEC21は、このライトデータをライトゲート信号WG1に応じて入力して当該データを符号化する。このときENDEC21は、ライトゲート信号WG1をもとに、当該ENDEC21での符号化処理に伴うデータ出力の遅延が反映されたライトゲート信号WG2を生成する。即ちENDEC21は、ライトゲート信号WG1がアサートされている期間に対し、符号化遅延時間だけアサートされている期間が延長されたライトゲート信号WG2を生成する。具体的には、ENDEC21は、ライトゲート信号WG2がアサートされている状態を、ライトゲート信号WG1に対して時点t2から1セクタ分のライトデータの符号化が全て終了する時点t4までの期間T2（つまり、符号化遅延時間 $T2 = t4 - t2$ ）だけ延長する。

【0035】

ENDEC21によって生成されたライトゲート信号WG2は、リード／ライトチャネル20の外部に出力される。前記先行技術では、このライトゲート信号WG2はヘッドIC30に伝達されて、当該ヘッドIC30で使用される。しかし本実施形態では、このライトゲート信号WG1は、HDC10の端子102に伝達される。つまり、リード／ライトチャネル20内のENDEC21により、ライトゲート信号WG1に対して符号化遅延時間だけアサート期間が延長されたライトゲート信号WG2は、ヘッドIC30に伝達されずに、HDC10の端子102に戻される。このとき、端子102と接続されているスイッチSW2はON状態にある。したがって、リード／ライトチャネル20内のENDEC21からHDC10の端子102に伝達されたライトゲート信号WG2は、スイッチSW2により選択される。スイッチSW2により選択されたライトゲート信号WG-

2 は、書き込み禁止コントローラ 12 に入力される。

【0036】

書き込み禁止コントローラ 12 には、サーボ識別信号 S I も入力される。サーボ識別信号 S I は、ヘッド 50 がディスク 40 上のサーボ領域 410 上にあることを示す、いわゆるサーボゲート信号である。このサーボ識別信号 S I は、サーボ領域 410 に対応する期間アサートされる。即ちサーボ識別信号 S I は、サーボ領域 410 に書き込まれているサーボ情報中のサーボマーク 412 が、HDC 10 のサーボマーク検出回路（図示せず）により検出されることにより、その検出タイミングに応じてアサートされる。更に具体的に述べるなら、サーボ識別信号 S I は、サーボマーク 412 が検出されたサーボ領域 410 の次のサーボ領域 410 に対応する期間アサートされる。サーボ識別信号 S I がアサートされている期間、つまりサーボ識別信号 S I が有効な期間に、ディスク 40 へのデータ書き込みが行われると、その際にヘッド 50 が位置しているサーボ領域 410 に書き込まれているサーボ情報が破壊されてしまう。

【0037】

そこで書き込み禁止コントローラ 12 は、第 1 のモードでは、サーボ識別信号 S I 及びリード／ライトチャネル 20 からのライトゲート信号 WG 2 に基づいて、書き込み禁止条件が成立するかを監視する。即ち、書き込み禁止コントローラ 12 は、サーボ識別信号 S I がアサートされている期間とライトゲート信号 WG 2 とがアサートされている期間とが重なる期間が存在するかを監視する。図 4 のタイミングチャートの例では、時点 t 5 から時点 t 6 までの期間 T 3 だけ、サーボ識別信号 S I がアサートされている期間とライトゲート信号 WG 2 とがアサートされている期間とが重なる。書き込み禁止コントローラ 12 は、この時点 t 5 から時点 t 6 までの期間 T 3、書き込み禁止状態を検出したものとして、入力ライトゲート信号 WG 2 が当該書き込み禁止コントローラ 12 を通過するのをその期間 T 3 だけ禁止する。言い換えれば、書き込み禁止コントローラ 12 は、第 1 のモードでは、サーボ識別信号 S I がネゲートされている期間だけ、ライトゲート信号 WG 2 の通過を許可し、ライトゲート信号 WG 2' として出力する。明らかなように、このライトゲート信号 WG 2' は、サーボ識別信号 S I がネゲート

されている期間は、ライトゲート信号WG2の状態に無関係にネゲートされている。

【0038】

書き込み禁止コントローラ12から出力されたライトゲート信号WG2'はスイッチSW3に伝達される。このとき、スイッチSW3はON状態にある。したがって、スイッチSW3に伝達されたライトゲート信号WG2'は当該スイッチSW3により選択される。スイッチSW3により選択されたライトゲート信号WG2'は、HDC10の端子103を介してヘッドIC30に入力される。このライトゲート信号WG2'は、サーボ識別信号SI及びリード／ライトチャネル20からのライトゲート信号WG2がそれぞれアサートされている期間に重ならない状態では、当該ライトゲート信号WG2に一致する。また、ライトゲート信号WG2がアサートされている期間は、前記したようにライトゲート信号WG1に対して、リード／ライトチャネル20での符号化遅延時間（HDC10とヘッドIC30との間の遅延要素の遅延時間）だけ延ばされている。

【0039】

したがって、書き込み禁止状態が検出されない場合、ヘッドIC30が、リード／ライトチャネル20から出力される符号化されたライトデータを、ライトゲート信号WG2'（リード／ライトチャネル20での符号化遅延時間が反映されたライトゲート信号WG2'）に応じてヘッド50によりディスク40上の目標セクタに書き込ませることにより、上記遅延時間を考慮したデータ書き込みが実現できる。これに対し、書き込み禁止状態が検出された場合には、ライトゲート信号WG2'には書き込み禁止状態が反映され、当該書き込み禁止状態の期間強制的にネゲートされる。したがって、この書き込み禁止状態の期間にヘッドIC30がヘッド50によりディスク40にデータを書くことが禁止される。これにより、サーボ情報が破壊されるのを防止できる。

【0040】

このように、図2の構成のHDDでは、リード／ライトチャネル20から出力されるライトゲート信号WG2がネゲートされる前に、リード／ライトコントローラ11によりライトゲート信号WG1がネゲートされても、サーボ情報が破壊

されるのを防ぐことができる。なお、HDC10内の書き込み禁止コントローラ12では書き込み禁止状態の検出のみが行われ、ライトゲート信号WG2'は生成されない構成とすることも可能である。ここでは、書き込み禁止コントローラ12以外の回路により、当該コントローラ12での書き込み禁止状態検出に応じてディスク40へのデータ書き込みが禁止される構成とすればよい。この場合、リード／ライトチャネル20からのライトゲート信号WG2を、HDC10の端子102だけでなく、図2において破線22で示される経路でヘッドIC30にも伝達するとよい。この構成では、HDC10内のスイッチSW3は不要となる。

【0041】

図5は、図1のHDC10が第2のモードで使用される場合におけるHDDの主要な構成を示すブロック図である。なお、図2と同一部分には同一符号を付してある。図5において、HDC10には第2のリード／ライトチャネル200が接続されている。このリード／ライトチャネル200にはヘッドIC（ヘッドアンプ回路）30が接続されている。

【0042】

リード／ライトチャネル200は、図2中のENDEC21に相当するENDEC（エンコーダ／デコーダ）210を含む。ENDEC210は、ENDEC21と異なって、ライトゲート信号を当該ENDEC21での符号化の進行状態に応じて制御する機能を持たない。そのため、HDC10内のリード／ライトコントローラ11は、第2のモードでは、1セクタ分のライトデータを出力し終えた後も、リード／ライトチャネル200内のENDEC210における符号化遅延時間を考慮して、その遅延時間だけライトゲート信号WG1aをアサートする期間を継続する。

【0043】

第2のモードでは、MUX13は、入力Aを選択する状態に設定される。また、スイッチSW1、SW2、SW3は、図5に示すように、それぞれON状態、OFF状態、OFF状態に設定される。この状態では、リード／ライトコントローラ11から出力されるライトゲート信号WG1aはスイッチSW1により選択

されて、書き込み禁止コントローラ 12 に入力される。つまり第 2 のモードでは、ライトゲート信号 WG 1 a をデータ書き込み禁止制御に用いることが許可される。

【0044】

書き込み禁止コントローラ 12 は、第 2 のモードでは、サーボ識別信号 S I 及びスイッチ S W 1 により選択されたライトゲート信号 WG 1 a に基づいて、書き込み禁止条件が成立するかを監視する。書き込み禁止コントローラ 12 は、サーボ識別信号 S I がアサートされている期間とライトゲート信号 WG 2 とがアサートされている期間とが重なる期間が存在する場合、書き込み禁止状態を検出したものとして、入力ライトゲート信号 WG 1 a が当該書き込み禁止コントローラ 12 を通過するのをその期間だけ禁止する。言い換えれば、書き込み禁止コントローラ 12 は、第 2 のモードでは、サーボ識別信号 S I がネゲートされている期間だけ、ライトゲート信号 WG 1 a の通過を許可し、ライトゲート信号 WG 1 b として出力する。

【0045】

書き込み禁止コントローラ 12 から出力されたライトゲート信号 WG 1 b は MUX 13 の入力 A に伝達される。MUX 13 は第 2 のモードでは入力 A に伝達されるライトゲート信号 WG 1 b を選択する。選択されたライトゲート信号 WG 1 a はライトゲート信号 WG 1 として端子 101 から出力される。ライトゲート信号 WG 1 は、リード／ライトチャネル 200 内の ENDEC 210 に入力されると共に、ヘッド IC 30 にも入力される。ENDEC 210 には、リード／ライトコントローラ 11 から 1 バイト単位で出力される 1 セクタ分のライトデータも入力される。ENDEC 210 は、このライトデータを入力し、ライトゲート信号 WG 1 に応じて符号化する。符号化されたライトデータは ENDEC 210 からヘッド IC 30 に出力される。ヘッド IC 30 は、ENDEC 210 から出力されたライトデータを、HDC 10 からのライトゲート信号 WG 1 に応じてヘッド 50 によりディスク 40 上の目標セクタに書き込ませる。

【0046】

このように、第 2 のモードでは、書き込み禁止コントローラ 12 での書き込み

禁止制御に、リード／ライトコントローラ 11 から出力される、リード／ライトチャンネル 200 での符号化遅延が反映されたライトゲート信号 WG1a が用いられる。このライトゲート信号 WG1a を用いた書き込み制御により書き込み禁止コントローラ 12 から出力されるライトゲート信号 WG1b が、ライトゲート信号 WG1 として HDC10 の端子 101 から出力される。このライトゲート信号 WG1 が、ヘッド IC30 及びライトゲート信号を制御する機能を持たないリード／ライトチャンネル 200 で用いられる。

【0047】

以上の説明から明らかなように、図 1 に示す HDC10 は、ライトゲート信号を制御する機能を有するリード／ライトチャンネル 20 と接続して用いることも、ライトゲート信号を制御する機能を持たないリード／ライトチャンネル 200 と接続して用いることもできる。つまり、図 1 の HDC10 を用いて HDD を製造することにより、リード／ライトチャンネルの仕様に対して HDC10 側で柔軟な対応が可能となる。これにより、同等程度の記録密度を持つ HDD を構成する上で、複数の製造者製のリード／ライトチャンネルのいずれも使用することが可能となり、装置の安定的な供給や低価格での提供を可能とする。

【0048】

上記実施形態では、HDC10 内の書き込み禁止コントローラ 12 における書き込み禁止条件として、サーボ識別信号 SI がアサートされている期間（サーボ検出モードの期間）とライトゲート信号 WG2（第 1 のモードの場合）またはライトゲート信号 WG1a（第 2 のモードの場合）がアサートされている期間とが重なる場合を適用している。しかし、上記書き込み条件として、ディスク 40 を回転させるスピンドルモータ（図示せず）の回転が定常状態になっていない（つまり、一定水準の回転速度を維持していない）期間とライトゲート信号 WG2 または WG1a がアサートされている期間とが重なる場合を適用することも可能である。

【0049】

[変形例]

図 6 は図 1 に示した HDC の変形例を示すブロック図である。なお、図 1 と同

一部分には同一符号を付してある。図6のHDC100では、書き込み禁止コントローラ12に代えて1つの監視経路を有する書き込み禁止コントローラ120が用いられている。以下、この書き込み禁止コントローラ120の特徴について説明する。

【0050】

まず、図1中の書き込み禁止コントローラ12は、ライトゲート信号WG2を監視する監視経路と、ライトゲート信号WG1aを監視する監視経路との2の監視経路を有する。しかし、ライトゲート信号WG2及びWG1aが書き込み禁止コントローラ12によって同時に監視されることはない。そこで、図6のHDC100では、書き込み禁止コントローラ12に代えて1つの監視経路を有する書き込み禁止コントローラ120が用いられている。この書き込み禁止コントローラ120では、1つの監視経路が、第1のモードにおけるライトゲート信号WG2の監視用と、第2のモードにおけるライトゲート信号WG1aの監視用とに切り換えて使用される。

【0051】

そのため、HDC100は、リード／ライトコントローラ11、書き込み禁止コントローラ120及びMUX13の他に、MUX131と、デマルチプレクサ（以下、DMUXと称する）132とを備える。またHDC100は、図1のHDC10と同様に、端子101乃至103を含む。

【0052】

MUX131は、入力A、Bと出力Cとを有する、2入力1出力のマルチプレクサである。MUX131の入力Aは、外部からHDC100の端子102に伝達されるライトゲート信号WG2と接続される。MUX13の入力Bは、リード／ライトコントローラ11から出力されるライトゲート信号WG1aと接続される。MUX131の出力Cは書き込み禁止コントローラ120と接続される。MUX131は第1のモードでは入力A、つまりライトゲート信号WG2を選択し、第2のモードでは入力B、つまりライトゲート信号WG1aを選択する。MUX131により選択されたライトゲート信号は書き込み禁止コントローラ120に入力される。このように、書き込み禁止コントローラ120に入力されるライ

トゲート信号は、MUX 131によってモードに応じて選択される。

【0053】

書き込み禁止コントローラ 120は、MUX 131により選択されたライトゲート信号（ライトゲート信号WG 2またはWG 1 a）がサーボ識別信号S Iが有効な期間にアサートされていることを書き込み禁止条件として、書き込み禁止状態を検出する。書き込み禁止コントローラ 12は、サーボ識別信号S Iがネゲートされている状態では、入力されるライトゲート信号WG 2またはWG 1 aの通過を許可する。そして書き込み禁止コントローラ 12は、ライトゲート信号WG 2またはWG 1 aを、そのままの状態ですライトゲート信号WG 2' またはWG 1 bとして出力する。これに対し、サーボ識別信号S Iがアサートされている状態では、書き込み禁止コントローラ 12は、入力されるライトゲート信号WG 2またはWG 1 aの通過を禁止する。つまり書き込み禁止コントローラ 12は、サーボ識別信号S Iがアサートされている期間だけ、その期間に入力されるライトゲート信号WG 2またはWG 1 aを強制的にネゲートし、ライトゲート信号WG 2' またはWG 1 bとして出力する。

【0054】

書き込み禁止コントローラ 120から出力されるライトゲート信号はDMUX 132に入力される。DMUX 132は、入力Aと出力B、Cとを有する1入力2出力のデマルチプレクサである。DMUX 132の入力Aは書き込み禁止コントローラ 120から出力されるライトゲート信号（WG 2' またはWG 1 b）と接続される。DMUX 132の出力BはHDC 100の端子103とと接続され、DMUX 132の出力CはMUX 13の入力Aと接続される。DMUX 132は、第1のモードでは出力Bを選択し、第2のモードでは出力Cを選択する。これにより、第1のモードでは、書き込み禁止コントローラ 120から出力されるライトゲート信号、即ちライトゲート信号WG 2' が、DMUX 132の出力BからHDC 100の端子103を介して外部に出力される。一方、第2のモードでは、書き込み禁止コントローラ 120から出力されるライトゲート信号、即ちライトゲート信号WG 1 bが、DMUX 132の出力CからMUX 13の入力Aに伝達される。このMUX 13の入力Bにはリード／ライトコントローラ 11か

ら出力されるライトゲート信号WG1aが伝達される。

【0055】

MUX13は、図1のHDC10に設けられている場合と同様に、第1のモードでは入力Bを選択し、第2のモードでは入力Aを選択する。したがって、第1のモードでは、リード／ライトコントローラ11から出力されるライトゲート信号WG1aが選択されて、ライトゲート信号WG1としてHDC100の端子101を介して外部に出力される。一方、第2のモードでは、DMUX132から出力されるライトゲート信号WG1bが選択されて、ライトゲート信号WG1としてHDC100の端子101を介して外部に出力される。

【0056】

これにより、図6のHDC100を図1のHDC10に代えて使用可能なことは明らかである。つまり、HDC100を、図3中のリード／ライトチャネル20と接続して用いることも、図5中のリード／ライトチャネル200と接続して用いることも可能である。

【0057】

上記実施形態においては、本発明を磁気ディスク装置（HDD）に適用した場合について説明した。しかし本発明は、光ディスク装置、光磁気ディスク装置など、磁気ディスク装置以外のディスク記憶装置にも適用することができる。

【0058】

なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々に変形することが可能である。更に、上記実施形態には種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件における適宜な組み合わせにより種々の発明が抽出され得る。例えば、実施形態に示される全構成要件から幾つかの構成要件が削除されても、発明が解決しようとする課題の欄で述べた課題が解決でき、発明の効果の欄で述べられている効果が得られる場合には、この構成要件が削除された構成が発明として抽出され得る。

【0059】

【発明の効果】

以上詳述したように本発明によれば、ヘッドを用いて実際にディスクへのデー

タ書き込みを実施する最終段の回路とディスクコントローラとの間に、信号遅延を発生させる信号処理回路が存在する場合に、この信号処理回路から出力される、少なくとも当該信号処理回路での信号遅延が反映されたライトゲート信号の状態を、ディスクコントローラ側で確認できる。これにより、ディスクへの書き込みを禁止すべき状態にありながらライトゲート信号によりディスクへの書き込みが指示されている場合でも、当該ディスクへのデータ書き込みが行われるのを抑止することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施形態に係るディスクコントローラ（HDC）の構成を示すブロック図。

【図 2】 図 1 の HDC が第 1 のモードで使用される場合における HDD の主要な構成を示すブロック図。

【図 3】 図 2 中のディスク 40 のフォーマットとディスク 40 上に配置されているサーボ領域 410 のフォーマットとを示す図。

【図 4】 図 2 の HDD におけるデータ書き込み時の動作の動作を説明するためのタイミングチャート。

【図 5】 図 1 の HDC が第 2 のモードで使用される場合における HDD の主要な構成を示すブロック図。

【図 6】 図 1 の HDC の変形例を示すブロック図。

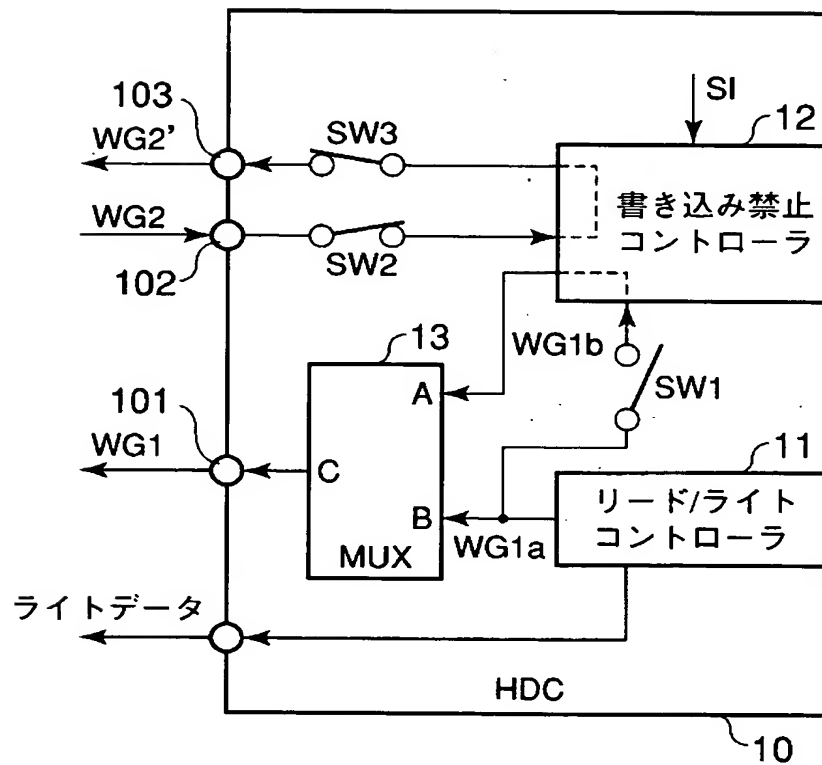
【符号の説明】

10…ディスクコントローラ（HDC）、11…リード／ライトコントローラ、12…書き込み禁止コントローラ、13…マルチプレクサ（MUX、外部出力対象選択回路）、20、200…リード／ライトチャネル（信号処理回路）、21、210…エンコーダ／デコーダ（ENDEC）、30…ヘッド IC（ヘッドアンプ回路）、40…ディスク、50…ヘッド、101、102、103…端子、131…マルチプレクサ（MUX、監視対象選択回路）410…サーボ領域、412…サーボマーク、SW1、SW2…スイッチ（MUX、監視対象選択回路）、SW3…スイッチ、WG1…ライトゲート信号（第 1 のライトゲート信号）、WG2…ライトゲート信号（第 2 のライトゲート信号）、WG1a…ライトゲ

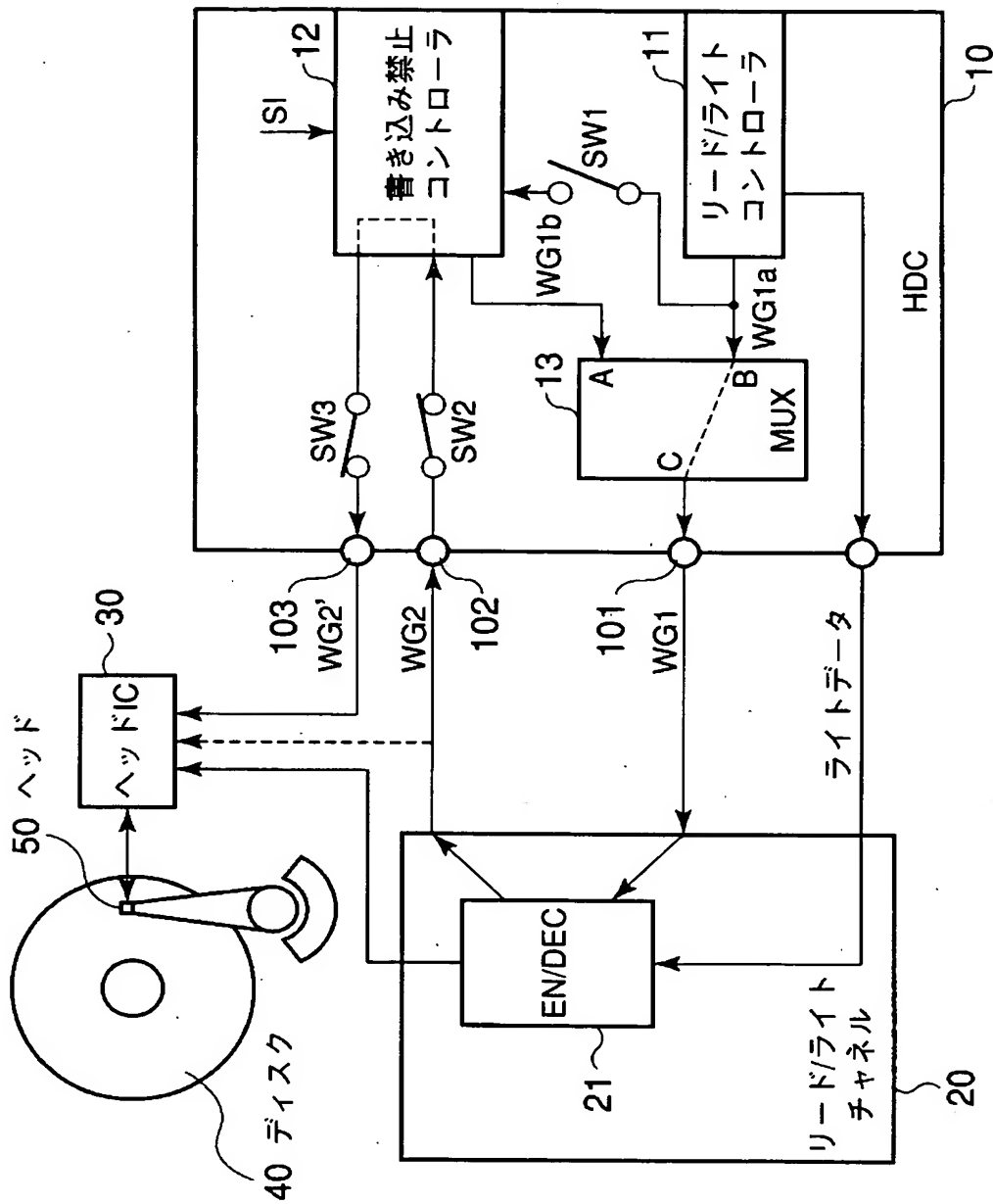
ート信号（第 3 のライトゲート信号）、WG 2' …ライトゲート信号（第 4 のライトゲート信号）、WG 1 b …ライトゲート信号（第 5 のライトゲート信号）。

【書類名】 図面

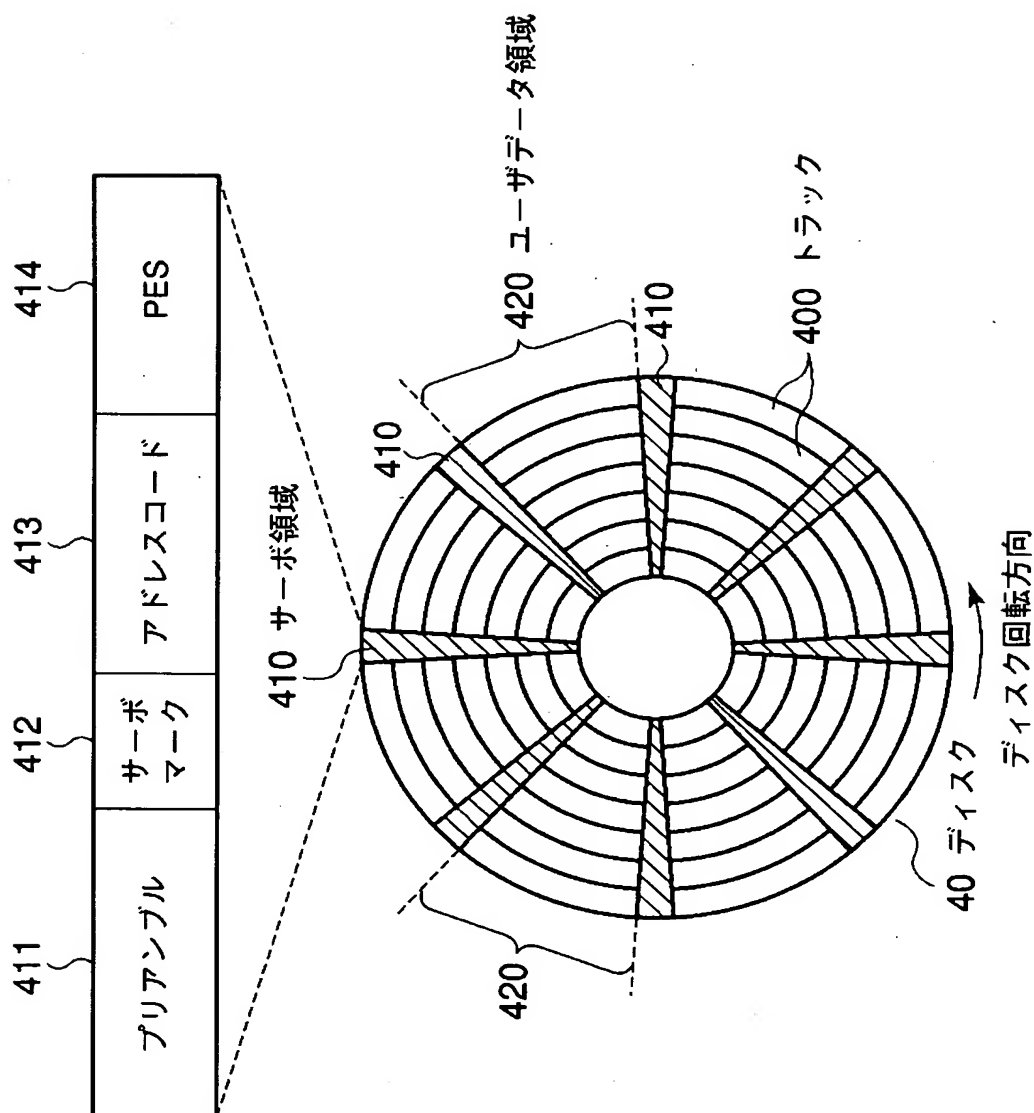
【図 1】



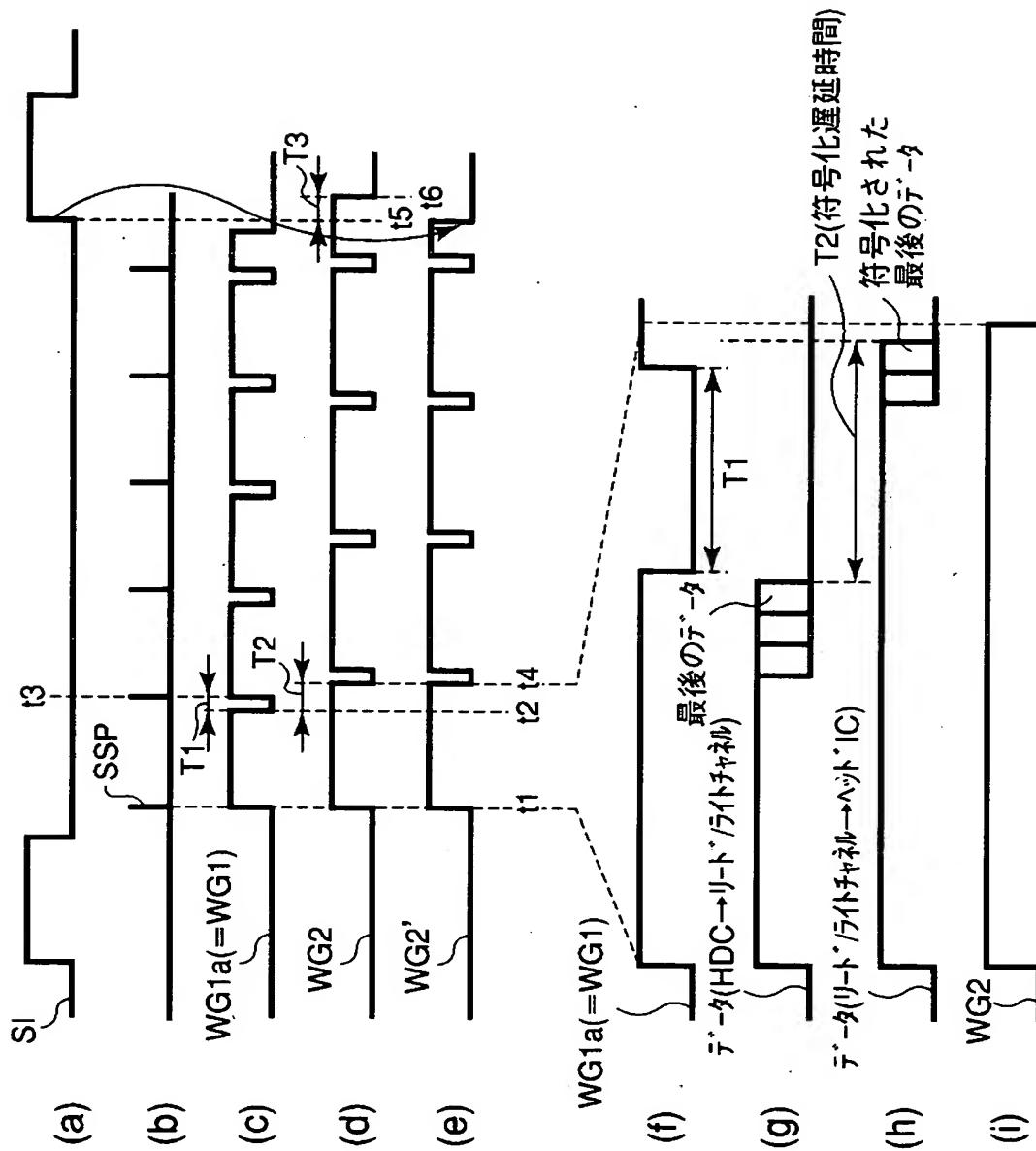
【図 2】



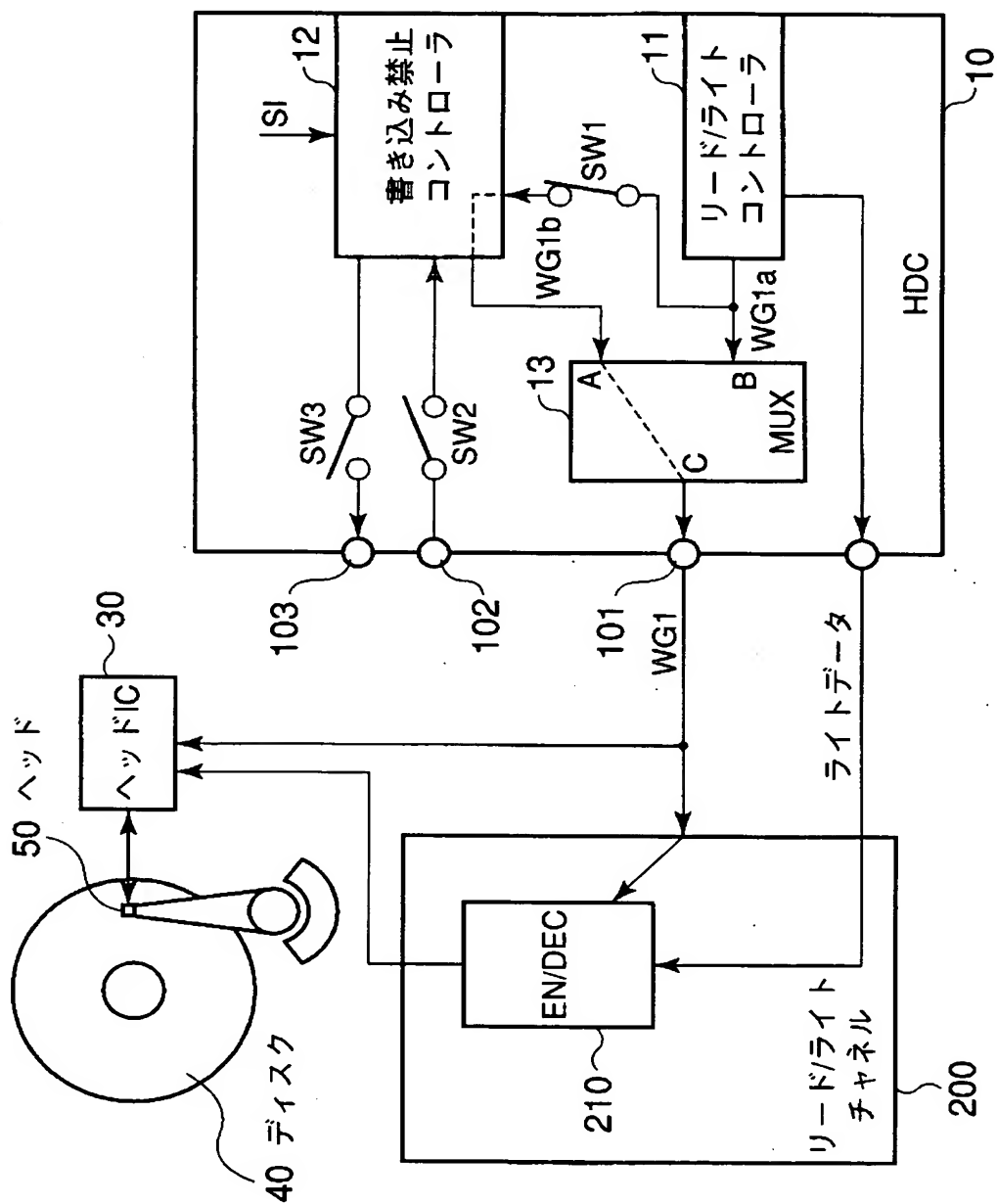
【図 3】



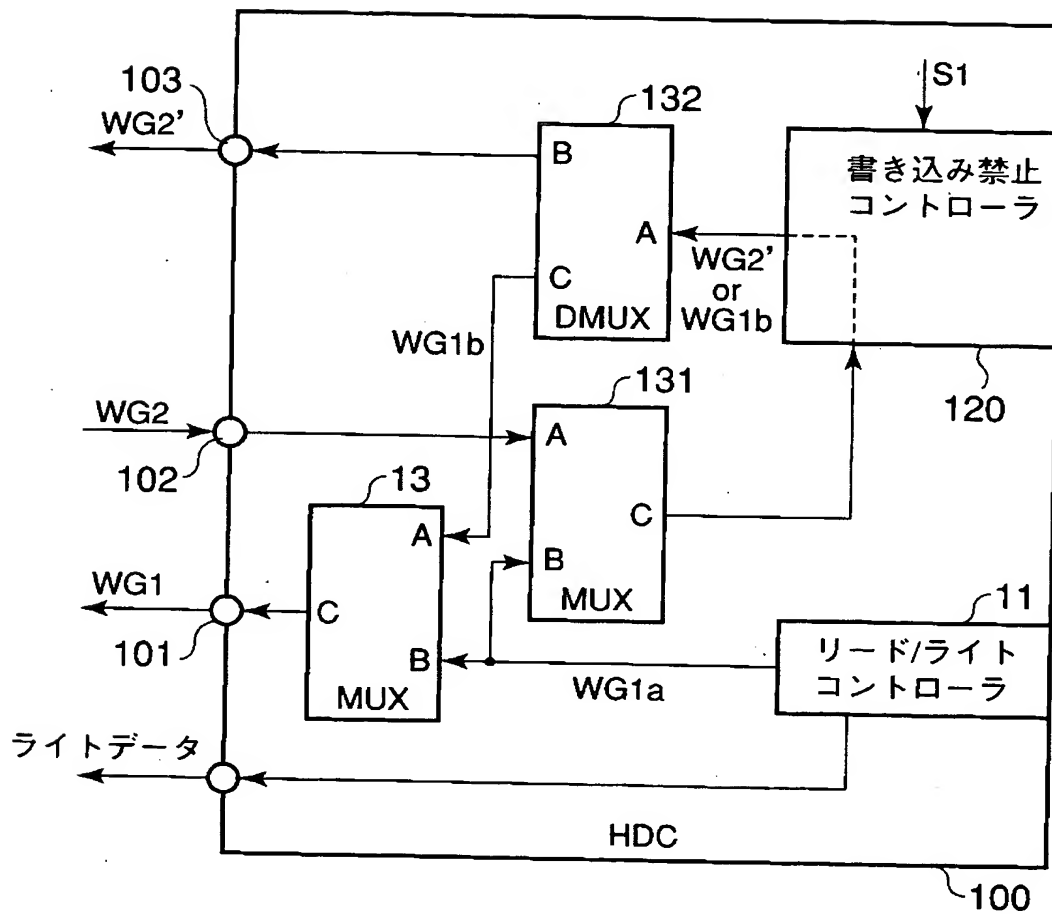
【図 4】



【図 5】



【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 信号処理回路での信号処理の進行状態に応じて当該回路により制御されるライトゲート信号の状態をディスクコントローラ側で確認可能とする。

【解決手段】 HDC 1 0 は、データの書き込みを指示するライトゲート信号WG 1 の出力に用いられる端子 1 0 1 と、ライトゲート信号WG 1 に基づいて外部の回路から出力される、少なくとも当該外部回路での信号遅延が反映されたライトゲート信号WG 2 の入力に用いられる端子 1 0 2 とを有する。HDC 1 0 内の書き込み禁止コントローラ 1 2 は、端子 1 0 2 を介して入力されるライトゲート信号WG 2 を監視し、ディスクへの書き込みを禁止すべき状態で当該ディスクへの書き込みが指示されているかを検出する。

【選択図】 図 1

特願 2003-023874

出願人履歴情報

識別番号

[000003078]

1. 変更年月日 2001年 7月 2日
 [変更理由] 住所変更
 住所 東京都港区芝浦一丁目1番1号
 氏 名 株式会社東芝

2. 変更年月日 2003年 5月 9日
 [変更理由] 名称変更
 住所変更
 住所 東京都港区芝浦一丁目1番1号
 氏 名 株式会社東芝